

ドローンと全天球カメラを用いた地域観光PRの有効性についての比較検証

兵庫県立大学 生態情報研究室 ドローングループ

1. はじめに

近年、スマートフォンの普及に伴いICTを用いた観光が行われるようになってきている。姫路市観光戦略プランにおいても、SNSなどを積極的に活用することが進められており、とくに、姫路城プラスワンをテーマとした新たな観光資源の提案が課題として挙げられている。従来、ICTを用いた観光客への観光資源の提示方法は、ホームページをはじめとした写真画像によるものが主流である。しかし、近年ではスマートフォンの普及と、全天球カメラ(図 1)などの 360 度撮影可能な機材が普及しパノラマVR(360° 写真)が観光PRに用いられるようになってきている。また、YouTube などの動画の普及や、ドローン(図 2)と呼ばれる無人航空機の普及に伴って、ドローンによる空撮動画が観光PRに用いられるようになってきた。千葉県野田市や東京都伊豆大島では、ドローンによる空撮映像を用いた観光PRを、神奈川県鎌倉市や大分県では、VR を用いた観光PRを行っており、現在、様々な地域でドローン空撮やパノラマVRといったICTが地域PRに使用されている。

ドローンの空撮映像については、最近、景観に対して視点の高さを変えて撮影した映像について、その景観を見た人の印象が大きく変わることがわかってきた。神社など高さ方向に広がりのある景観においては、中高度からの空撮の評価が高いが、棚田など横方向に広がりのある景観は、高度からの空撮もしくは目線の高さからの評価が高くなることが分かっている[1]。一方、パノラマVR画像の特徴についても、現実空間とパノラマVRの眺望行動を比較すると、VRパノラマによる眺望が現実空間と異なることが分かっている[2]。また、黒田ら[3]は、写真を見た際、観光客(地域外の人)が地域に抱いている印象と、住民(地域内の人)が地域に対して抱いている印象の間に差異について指摘している。

以上のように、それぞれ個別には、様々な研究が行われてきているが、パノラマVRとドローンによる空撮動画を比較した研究はなく、両者のどちらがどの用途に向いているのかを解析した研究はない。また、空撮においては観光客と住民の景観認識の差異があるといわれているが、パノラマVRにおいては、この差異が生じるか未だ未解明である。また、多様な種類のドローン空撮映像への印象について、性別、年齢、地域内部者か否か等の個人属性に応じて、印象評価に差があることが明らかになっている[3]ことから、今回比較する空撮映像、全天球カメラ画像、通常の写真の評価においても、これらの属性による有意的な違いが生じる可能性がある。

そこで、本研究では、姫路城に次ぐプラスワンとなる観光資源のPRを題材とし、ドローンによる空撮映像や全天球カメラによるパノラマVRを含めた観光PRコンテンツの比較検討を行う。この中で、地域PRにおいてより効果的な手段はどちらか、また、閲覧者の居住地などの属性によってPRコンテンツへの印象に差異が生じるのかについて検証を行う。



図 1 全天球カメラ (RICOH 社 THETA V)

2. 実験方法

まず実験に際して、2018 年 11 月上旬に、兵庫県姫路市の書写山圓教寺(図 3)と家島神社(図 4)にて撮影を行った。その後、動画は Freemake Video Converter で約 30 秒に編集し、観光 PR コンテンツを以下の 4 種類用意した。

- ① 全天球カメラによるパノラマ VR (RICOH THETA V で撮影) (図 5)
- ② 200g 以上ドローンによる空撮映像(高性能ドローン(DJI PHANTOM 4 PRO 使用)映像・業者撮影) (図 6)
- ③ 200g 未満ドローンによる空撮映像(軽量ドローン(DJI Tello 使用)映像・発表者撮影) (図 7)
- ④ 通常の写真(iPhone 7 で撮影) (図 3 図 4 家島神社(④写真))



図 2 ドローン(DJI社 tello)

その後、ランダムに選ばれた被験者に、上記①～④のいずれか 1 つのコンテンツを、2 カ所の観光地について各 30 秒程度、こちらの用意したスマートフォンで閲覧してもらい、その後コンテンツについてのアンケートに回答してもらう形を取った。スマートフォンは Android の 5 インチ程度のディスプレイを搭載した機種とした。

2018 年 12 月 22 日,23 日,2019 年 1 月 12 日,13 日に、姫路駅北側のにぎわい交流広場において、被験者を無作為に募った結果、162 名のデータを得ることができた。アンケートでは、年齢、性別、居住地、出身地、各観光地への訪問経験の有無、観光に対する嗜好、コンテンツへの評価、コンテンツを見てその場所に行きたいと感じたかの項目を設けた。アンケートについては統計解析を行い、属性間の結果の違いについて分析した。具体的には、今回のアンケートで採用している 6 段階評価を順序尺度データとして扱い、EZR 1.37 を用いて、3 群以上の間の比較については有意水準 5%で Kruskal-Wallis 検定後 Steel-Dwass 検定によって多重比較、2 群の間の比較については、有意水準 5%で Mann-Whitney の U 検定による解析を行った。

3. 実験結果

3. 1 回答者の概要

街頭で無作為に調査協力者を募った結果、162 名の回答を得た。回答者の性別・世代・居住地・出身地・各観光地への訪問経験・観光に対する嗜好を表 1,2 に示す。性別は男性が 68 名で約 40%、女性が 94 名で約 60%で、女性がやや多かった。年齢分布は 10 代が 68 名で約 40%を占め、20 代～60 代はいずれも約 10%と 10 代の回答割合が最も多くなっていた。居住地については、市内在住者、市外在住者いずれも 73 名で約 45%となり、差がなかった。出身地については、姫路市出身者 42%姫路市外出身者 53%であまり差がなかった。

訪問経験については、家島神社は訪問経験ありが約 10%、訪問経験なしが約 90%であった。書写山圓教寺については、訪問経験ありが約 60%、訪問経験なしが約 40%という結果になった。

観光に対する嗜好を 6 段階評価で行った結果を表 2 に示す。最も多いのは「そう思う」で約 45%、「ややそう思う」「どちらかといえばそう思う」を加えた約 90%が観光に対し肯定的な意見を持っていた。

3. 2 コンテンツに対する評価

まず、最初にコンテンツ自体に対して評価を行った。「Q4. コンテンツはどうでしたか」という質問に対して「そう思う・ややそう思う・どちらかといえばそう思う・どちらかといえばそう思わない・あまりそう思わない・そう思わない」の 6 段階で回答を行った。結果を図 8 に、Q4, Q5 の平均値を図 9 に示す。

図 8 より、家島神社の結果では、パノラマVRの評価が「とても良い」で 23 人と最も多く、次いで高性能ドローン映像が高い評価を得ていることがわかる。評価の平均値は、図 9 より VR パノラマ、高性能ドローン、軽量ドロー



図 3 書写山圓教寺(④写真)



図 4 家島神社(④写真)



図 5 ①全天球カメラによる VR



図 6 ②高性能ドローンによる映像



図 7 ③軽量ドローンによる映像

ン、写真の順番に高くなっており、パノラマVRが、写真・軽量ドローン映像と比較して有意に高いことが分かった(Steel-Dwass 法、 $p < 0.05$)。また、高性能ドローン映像についても、写真と比較して評価が有意に高いことが分かった(Steel-Dwass 法、 $p < 0.05$)。

そこで、これらの結果について属性の影響を調べるため、男性群女性群に分けて解析した結果(Steel-Dwass 法、 $p < 0.05$)、男女ともパノラマVRが、写真・軽量ドローン映像と比較して有意に高いことが分かった。次に、被験者の世代をA群(20代以下)、B群(30,40代)、C群(50代以上)に分け解析した結果、A群のみ、パノラマVRが写真・軽量ドローン映像より有意に評価が高く、高性能ドローンが写真より有意に高かった。また、観光への嗜好を好きと思うと回答した人の群(I群とする)と、それ以外の回答をした群(II群とする)に分けて、解析を行ったところ、I群のみパノラマVRが、写真より有意に評価が高かった。訪問経験との関連性についても解析を行ったところ、未経験群のみ、パノラマVRと高性能ドローンが、写真より有意に評価が高いことがわかった。

書写山園教寺の結果では、パノラマVRの「とても良い」が22名で約50%を占めており、最も高い評価を得ていることがわかる。評価が最も低かったのは軽量ドローン映像で、「とても良い」は10名で約25%にとどまった。評価の平均値は、家島神社の結果と同様に、図9よりVRパノラマ、高性能ドローン、軽量ドローン、写真の順番に高くなっており、パノラマVRは軽量ドローン映像と比較してコンテンツの評価が有意に高いことが分かった(Steel-Dwass 法、 $p < 0.05$)。一方、家島神社と比較して写真の評価が高かったため、パノラマVRと写真との間には有意差が見られなかった。そこで、この結果について属性の影響を調べるため、男女に分けて解析した結果(Steel-Dwass 法、 $p < 0.05$)、男女ともパノラマVRが、軽量ドローン映像と比較して有意に高いことが分かったが、それ以外の属性に分けて解析を行ったが、有意差は見られなかった。

3. 3 コンテンツによる来訪意向の変化

次に、コンテンツが観光PRの役割としてどれくらい効果があったのかについて、「Q5. コンテンツを見て、その観光地に行きたくなりましたか」という問いに対して「とても行きたくなくなった・行きたくなくなった・どちらかといえば行きたくなくなった・どちらかといえば行きたくなくなった・行きたくなくなった・とても行きたくなくなった」の6段階で回答を行った。結果を図10に

表 1 被験者の属性

		n	%
性別	男性	68	42.0
	女性	94	58.0
年齢	10代	68	42.0
	20代	15	9.3
	30代	20	12.3
	40代	21	13.0
	50代	15	9.3
	60代	21	9.9
	70代	0	1.9
	80代	0	1.2
	無回答	2	1.2
出身地	姫路市内出身	68	42.0
	姫路市外出身	86	53.1
	無回答・不明	8	4.9
居住地	姫路市内在住	73	45.1
	姫路市外在住	73	45.1
	無回答・不明	16	9.9
訪問経験(家島神社)	訪問経験あり	14	8.6
	訪問経験なし	148	91.4
訪問経験(書写山園教寺)	訪問経験あり	99	61.1
	訪問経験なし	63	38.9
計		162	100.0

表 2 被験者の観光への嗜好

Q2. 観光は好きですか？

	6 (そう思う)	5	4	3	2	1 (そう思わない)	N
回答	72	49	24	10	3	2	160
割合(%)	44.4	30.2	14.8	6.2	1.9	1.2	100

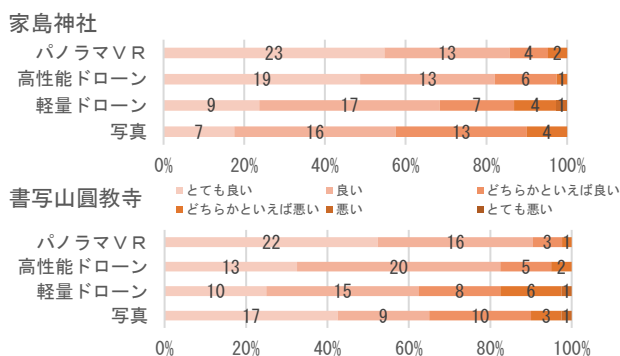


図 8 コンテンツに対する評価

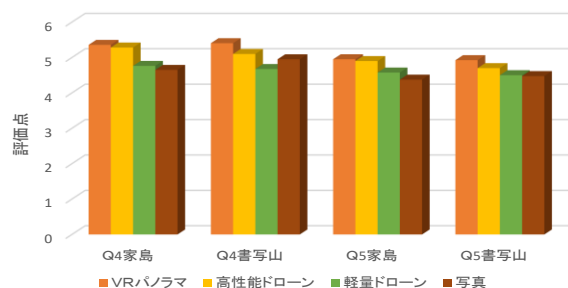


図 9 評価の平均値(左半分が Q4、右半分が Q5 を示す)

示す。図 10 より、家島神社で最も評価が低かったのは写真で約 20%の被験者が「どちらかといえば行きたくなくなった」と低い評価だった。また図 9 より評価の平均値ではパノラマVRと高性能ドローンが最も高い評価であり、パノラマVRが写真と比較し、観光地への来訪意向が有意に高くなることがわかった(Steel-Dwass 法、 $p < 0.05$)。一方で、書写山圓教寺で最も評価が低くなったのは軽量ドローン映像で、「とても行きたくなくなった」が 6 名、「行きたくなくなった」が 13 名という結果になった。評価の平均値は、全体に有意差は見られなかった。そこで、この結果について属性の影響を調べた。その結果、男女に分けて解析した結果のみ(Steel-Dwass 法、 $p < 0.05$)、男性はパノラマVRが写真と比較して有意に高いことが分かったが、それ以外の属性に分けて解析を行ったが、有意差は見られなかった。

4. 考察とまとめ

コンテンツの評価は、パノラマVR、高性能ドローン映像、軽量ドローン、写真の順で評価が高くなった。しかし、書写山圓教寺では、軽量ドローンの評価が写真の評価を上回っていた。この理由として、撮影当初から懸念されていた最大伝送高度の限界による映像の質の低下が挙げられる。軽量ドローンの最大伝送高度は 10mであり、それ以上の高度で飛行させることはできない。よって、特に書写山圓教寺のようにある程度の高さを持った建造物を撮影するような場合、建造物の全景を写すことは困難である。今回の映像についても、高度が十分でないため効果的な映像になっていなかったと考えられる。このことから、軽量ドローンは高度が必要な撮影には用いることができず、無理に撮影をしても、十分なPR効果を発揮できないという問題点があることが分かった。

今回の結果から、観光PRを行う上で、どのコンテンツも観光地への来訪意向を向上させる一定の効果があることが分かったが、パノラマ VR と各ドローンのコンテンツ自体の評価が高かったことから、写真よりもパノラマVRやドローンを用いることが有用であるといえる。パノラマVRと各ドローンについては、有意差が認められなかったが、ドローンは撮影・操縦に技術が必要であることや、200g 以上のドローンは飛行許可が必要な区域があるため、専門の業者に依頼すること等が現実的であり、費用が多くなる。また、200g 以下のドローンは費用が少ないが、飛行技術の習得に若干の練習が必要なことや、撮影時に風などの天候に左右される事に加え、高度からの撮影が必要な観光対象が撮影できない等の問題点があることが今回の実験から分かった。これに対し、パノラマVRは全天球カメラ等のカメラを購入すれば、容易に撮影することが可能であり、ドローンよりも導入コストが小さいと考えられる。撮影対象によってはドローンの方が高評価を得られることもあり、コストをある程度かけられる際はドローンも有用であるが、コスト面を抑えないといけななどの際は、パノラマVRのコンテンツを充実させることが良いと考えられる。

以上は、今回の実験に基づいた提案である。今後の展望としてはデータの詳細な検討、また、今回調査した場所以外の対象の比較検討等より詳細な調査を今後行っていきたいと考える。本研究は、他の様々な地域で実施されている観光PRに応用が可能であり、これにより今後の地域活性化に対して大きく寄与することが期待される。

参考文献

- [1] 稲田達彦・鬼塚健一郎・星野敏・橋本禅(2016)「ドローン空撮映像を用いた農村景観の視点高ごとの印象評価 - 景観特性に応じた効果的な情報発信に向けて -」,農村計画学会誌, 35, pp.314-320.
- [2] 藤原佑歌子・吉野孝・児玉康宏・吉住千亜紀・尾久土正己(2014)「パノラマ動画を用いた観光支援システムの開発」,ワークショップ 2014 (GN Workshop 2014) 論文集, pp.1-6.
- [3] 黒田乃生・下村彰男・羽生冬佳(2002)「写真撮影調査による観光客と住民の景観認識の差異 - 白川村萩町を事例に -」,第 37 回日本都市計画学会学術研究論文集, pp.961-966.

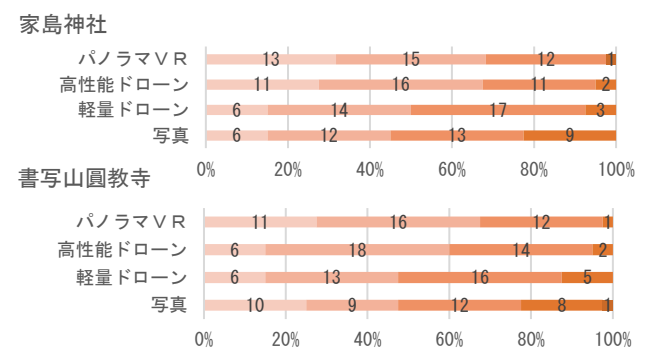


図 10 コンテンツによる来訪意向の変化